

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Erscheint wöchentlich einmal. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 982. Jahrg. XIX. 46. **Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.** 12. August 1908.

Über die künstliche Trocknung landwirtschaftlicher Produkte und Abfallstoffe und ihre wirtschaftliche Bedeutung.

Von O. Bechstein.

Mit sechzehn Abbildungen.

Die deutsche Landwirtschaft ist — mit einzelnen, ganz verschwindenden Ausnahmen vielleicht — zur intensiven Wirtschaftsform gezwungen, da unsere Bodenverhältnisse und die übrigen Bedingungen, unter denen der Landwirt heute bei uns arbeiten muss, eine extensive Wirtschaft nicht mehr zulassen. Bei der intensiven Form des landwirtschaftlichen Betriebes muss es aber naturgemäss das Bestreben des Wirtschaftenden sein: die unter Aufwendung verhältnismässig hoher Produktionskosten erzielten Produkte voll auszunutzen, nichts davon zu verlieren, nichts dem Verderben auszusetzen, für den Verkauf oder für die Weiterverarbeitung und Verwertung in der eigenen Wirtschaft den günstigsten Zeitpunkt zu wählen, sich ein möglichst ausgedehntes bzw. mehrere räumlich weit getrennte Absatzgebiete zu schaffen, um bei schlechter Marktlage im einen Gebiet die Produkte einem anderen mit besserem Markte zuführen zu können, und schliesslich die im Betriebe sich ergebenden Nebenprodukte und Abfälle, die bei extensiver Wirtschaft wenig oder gar nicht beachtet werden können, verwertbar zu machen und daraus weiteren Gewinn zu erzielen. Nur wenn dieses Bestreben des intensiv Wirtschaftenden in allen Punkten von Erfolg gekrönt ist, dann erst wird der in der Wirtschaft erzielte Gewinn das erreichbare Maximum darstellen.

Der grösste Teil der im vorstehenden angedeuteten Forderungen einer wirklich rationellen Wirtschaft, die nicht nur dem Namen nach intensiv ist, wird nun erfüllt, wenn es dem Landwirt gelingt, seine in der Hauptsache aus Vegetabilien bestehenden, mehr oder weniger wasserreichen, leicht dem Verderben und der Fäulnis ausgesetzten Produkte zu konservieren, dauernd haltbar zu machen.

Die älteste und auch die beste Methode zur Konservierung vegetabilischer Stoffe ist das Trocknen. Es wurde aber bis vor kurzem in der Landwirtschaft nur wenig und

nur für bestimmte Erzeugnisse, nirgendwo allgemein angewendet. Gras und Klee werden von alters her auf dem Felde durch Luft und Sonne zu Heu getrocknet, das geschnittene Getreide bleibt noch einige Tage auf dem Felde stehen, ehe es eingefahren wird, nach feuchtem Erntewetter wird das gedroschene Getreide auch vielfach auf dem Boden durch häufiges Umschaufeln bei starkem Luftzuge getrocknet, und in einzelnen Wirtschaften werden auch Obst und Zichorienwurzeln in grösserem Massstabe getrocknet, gedörrt; von seinen anderen Erzeugnissen trocknete der Landwirt bis vor einigen Jahren noch nichts. Sicherlich hat auch früher schon das Bedürfnis vorgelegen, landwirtschaftliche Produkte durch Trocknung zu konservieren, aber die damals allein bekannte natürliche Trocknung mit Hilfe von Wind und Sonne war nicht nur ziemlich teuer, da sie viel Menschenarbeit bedingte, sie war auch nur bei einzelnen Stoffen anwendbar, die, wie Gras und Klee, eine im Verhältnis zum Wassergehalt recht grosse Verdunstungsoberfläche boten (für Rüben, Kartoffeln und andere Knollenfrüchte z. B. kann sie gar nicht in Betracht kommen), und schliesslich ist die natürliche Trocknung in unserem Klima gar zu sehr vom Witterungswechsel abhängig, der unter Umständen eine ganze, fast fertig getrocknete Ernte verderben kann. Aus diesen Gründen hat früher das Trocknen in der Landwirtschaft eine sehr untergeordnete Rolle gespielt, obwohl es, wie oben ausgeführt, von grösster, ja geradezu grundlegender Bedeutung für eine gewinnbringende Wirtschaft ist.

Das beginnt nun anders zu werden. Seitdem nämlich die Maschinenindustrie begonnen hat, sich mit dem Problem der Trocknung landwirtschaftlicher Produkte zu befassen, seitdem sind auf diesem früher ganz unbeachteten Gebiete soviel Erfahrungen gesammelt und soviel Erfindungen gemacht worden, dass heute dem Landwirt eine Reihe von Verfahren und Einrichtungen zur Verfügung steht, die es ihm ermöglichen, den grössten Teil seiner vegetabilischen Produkte und Nebenerzeugnisse, ja, wenn es nötig sein sollte, wohl alle, durch billige, leicht und schnell durchführbare künstliche Trocknung in unbegrenzt haltbare Dauerware zu verwandeln und viele seiner früher ganz oder fast wertlosen Abfälle ebenfalls durch künstliche Trocknung zu leicht verkäuflichen oder in der eigenen Wirtschaft mit Vorteil verwendbaren Stoffen zu verarbeiten.

Als Ausgangspunkt für die künstliche Trocknung landwirtschaftlicher Erzeugnisse muss wohl ein Preisausschreiben angesehen werden, das im Jahre 1884 der Verein für die Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reiches erliess. Veranlasst durch die eingehenden Untersuchungen von Professor Dr. Maercker in Halle a. S. über die Verluste der Diffusionsrückstände der Zuckerfabrikation beim Lagern, setzte nämlich der genannte Verein einen Preis von 15000 Mark aus für die beste Lösung der Aufgabe, diese Diffusionsrückstände gut und billig zu trocknen und sie dadurch in ein dauernd haltbares Futter umzuwandeln. Bei der Rübenzuckerfabrikation nach dem meist üblichen Diffusionsverfahren werden nämlich die Rüben in feine Schnitzel zerkleinert, aus denen durch heisses Wasser der Zucker ausgelaugt wird, der durch Diffusion in das Wasser übergeht, während die weniger leicht diffundierenden Eiweissstoffe und sonstigen nahrhaften Bestandteile der Rübe in den Schnitzeln zurückbleiben. Diese stellen deshalb ein sehr nahrhaftes, aber infolge der vorausgegangenen Behandlung sehr wasserreiches Viehfutter dar, dem auch durch Abpressen nur ein verhältnismässig geringer Teil des Wassergehaltes entzogen werden kann; die von den Schnitzelpressen kommenden Schnitzel haben 85 bis 90 Prozent Wassergehalt. Nun entfallen während der zwei bis drei Monate dauernden „Kampagne“ einer Zuckerfabrik soviel Schnitzel, dass sie nur zum geringsten Teil während dieser Zeit verfüttert werden können, sie müssen deshalb grösstenteils in Erdgruben „eingemietet“, eingesäuert werden. Dadurch wird zwar ihre sonst sehr geringe Haltbarkeit etwas erhöht, es treten aber durch die bald einsetzende Gärung und Zersetzung in den Schnitzeln Verluste auf, die bis zu fünfzig Prozent der ganzen eingemieteten Menge betragen können. Von der Grösse der Verluste, welche allein dadurch die Zuckerrüben bauende deutsche Landwirtschaft erleidet — vielmehr „erlitt“, darf man glücklicherweise heute sagen —, erhält man ein anschauliches Bild, wenn man bedenkt, dass vor Einführung der künstlichen Trocknung der Rübenschnitzel in Deutschland jährlich etwa sechzig Millionen Doppelzentner abgepresste Schnitzel erzeugt wurden, von denen etwa $^3/_4$ eingemietet werden mussten; die Gär- und Zersetzungsverluste während des Lagerns zu nur dreissig Prozent angenommen, ergibt sich bei einem Preise der Schnitzel von etwa vierzig Pfennig pro Doppelzentner ein jährlicher Verlust von 5 bis 6 Millionen Mark. Dazu kommt noch, dass sowohl die frischen wie die eingesäuerten Schnitzel für das Vieh nicht sehr bekömmlich sind, und dass sie sehr leicht, besonders wenn sie in etwas grossen Gaben gereicht werden, zu Erkrankungen und Verlusten im Viehbestande führen. Dass die Transportkosten der Schnitzel in keinem Verhältnis zu dem Wert der zu $^9/_{10}$ aus Wasser bestehenden Masse stehen, sei noch nebenbei angeführt.

Trotz alledem musste aber das oben erwähnte Preisausschreiben vier Jahre hintereinander wiederholt werden, ehe es im Jahre 1888 der Firma Büttner & Meyer in Uerdingen am

Niederrhein, jetzt Abteilung für Trockenanlagen der Rheinischen Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner G. m. b. H., Uerdingen am Niederrhein, gelang, die gestellte Aufgabe im vollen Umfange zu lösen und den Preis zu erhalten.

Die gleich darauf einsetzende Einführung des Büttner- und Meyerschen Verfahrens der Schnitzeltrocknung in die Praxis darf als ein voller Erfolg bezeichnet werden. Eingehende Fütterungsversuche mit getrockneten Schnitzeln, die Professor Maercker*) anstellte, ergaben, dass sich die Schnitzel durch die Trocknung um 54,75 Pfennig pro Doppelzentner nasser Schnitzel besser verwerten lassen. Dabei sind Verzinsung und der nicht minder grosse Gewinn wohl zu beachten, der sich daraus ergibt, dass durch die Trocknung ein wenig haltbares und weniger bekömmliches, häufig sogar Krankheiten verursachendes Viehfutter in ein unbegrenzt haltbares, ausserordentlich bekömmliches und nahrhaftes Futter verwandelt wird, das zudem auf weite Strecken transportabel ist, also einen ausgedehnten Handel ermöglicht. In der Tat sind Trockenschnitzel heute ein auf dem Futtermarkt sehr begehrter und, entsprechend ihrem hohen Nährwert, sehr gut bezahlter Handelsartikel, der den Import ausländischer Futtermittel zugunsten der deutschen Landwirtschaft stark eingeschränkt hat.

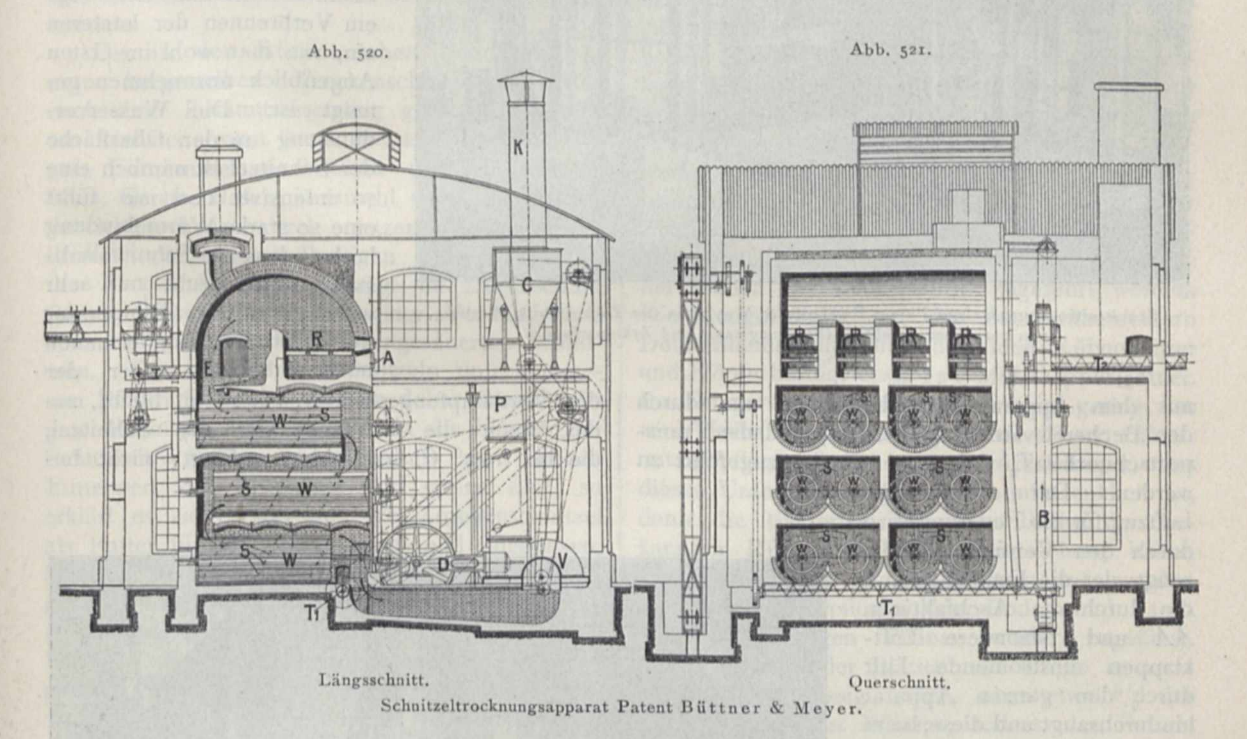


Abb. 520. Längsschnitt. Abb. 521. Querschnitt.

Schnitzeltrocknungsapparat Patent Büttner & Meyer.

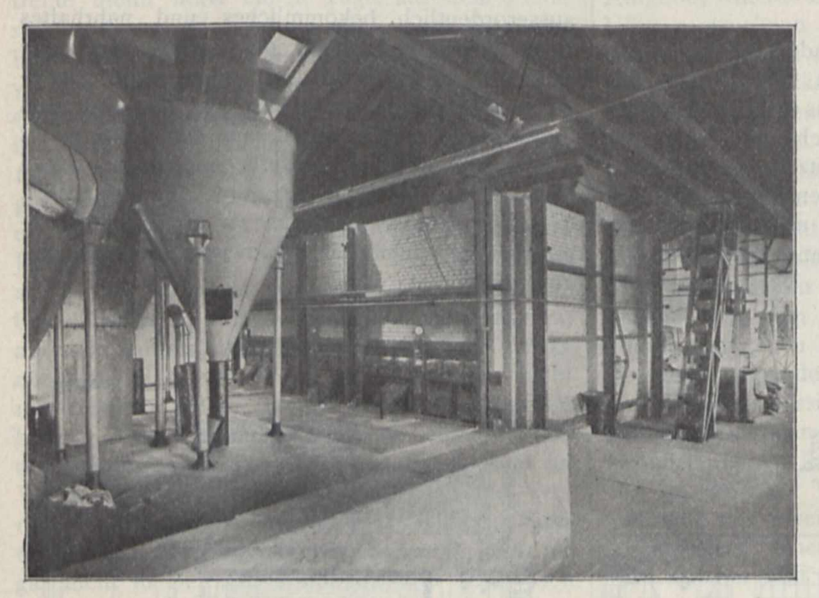
Amortisation der Trockenanlage berücksichtigt, und der Verlust, den nasse Schnitzel, wie oben ausgeführt, durch das Einmieten erleiden, ist mit nur 20 Prozent angesetzt, obwohl er in Wirklichkeit viel höher ist. Auf einen Doppelzentner geernteter Rüben ergibt das für den Landwirt einen Mehrgewinn von 25 Pfennig. Es ist denn auch anerkannt worden, dass gerade die Schnitzeltrocknung in hohem Masse dazu beigetragen hat, den deutschen Rübenbau, auch unter ungünstigen Verhältnissen, noch rentabel zu erhalten. Ausser dem in Zahlen ausdrückbaren Gewinn, den die Landwirtschaft durch die Trocknung der Rübenschnitzel erzielt, ist aber

*) Vgl. *Wesen und Verwertung der getrockneten Diffusionsrückstände der Zuckerfabriken* von Dr. M. Maercker und Dr. A. Morgen. Berlin, Verlag von Paul Parey.

Der Büttnersche Schnitzeltrocknungsapparat ist in Abb. 520 und 521 im Längs- und Querschnitt, in Abb. 522 und 523 in Ansicht nach einer Photographie dargestellt. In einem gemauerten, vorne durch Blechwände geschlossenen Ofen sind in drei Stockwerken übereinander Reihen von rotierenden Wendern *WW* angeordnet, die am Umfange mit Transportschaufeln *SS* besetzt sind. Der Antrieb der Wender erfolgt, wie in Abb. 520 und 523 ersichtlich, von der Vorderseite des Apparates aus durch Transmission und Zahnräder. Oberhalb der Wender liegt in einem feuerfesten Gewölbe der Rost *R*. Die nassen Schnitzel werden durch die Transportschnecke *T* bei *E* in den Apparat eingeführt und treffen hier mit den heissen, mit Luft gemischten Feuergasen zusammen; sie durchwandern den Apparat, von den Wendern immer und immer wieder in die

Höhe geworfen, von oben nach unten, parallel mit dem Heissluftstrome, fallen unten in die Transportschnecke T_1 und werden durch diese

Abb. 522.

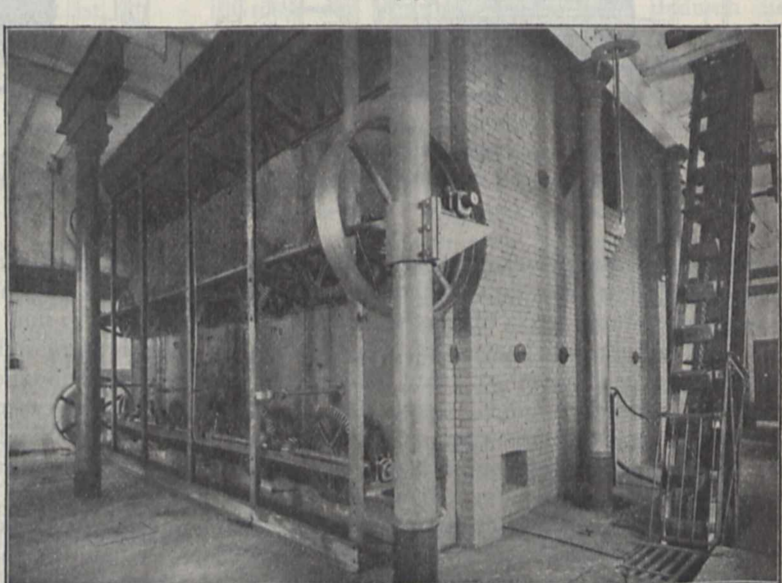


Schnitzeltrocknungsanlage Patent Büttner & Meyer in der Zuckerfabrik Warburg, von vorn oben gesehen. (Feuerungsraum und Zyklonanlage.)

aus dem Apparat herausbefördert, um durch den Becherelevator *B* (Abb. 521) und die Transportschnecke T_2 den Lagerräumen zugeführt zu werden. Der erforderliche Luftzug für die Feuerung wird durch den Ventilator *V* erzeugt, der die Feuergase und die durch die Aschfalltüren *AA* und besondere Luftklappen einströmende Luft durch den ganzen Apparat hindurchsaugt und diese, beim Passieren des Apparates sich mehr und mehr mit Wasser sättigende Luft durch das Rohr *P*, den Zyklon *C* und den Schornstein *K* als Brüden ins Freie befördert. Dieser durch den Ventilator erzeugte Luftstrom führt die von den Wendern aufgeworfenen Schnitzel stetig dem Ausgange zu; er wirkt naturgemäss stärker auf die schon getrockneten und deshalb leichteren Schnitzel, als auf die noch feuchten, schwereren. Diese letzteren werden durch die nach hinten gerichteten Transportschaufeln *SS* der Wender immer wieder zurückbewegt und können dem Luftstrom erst folgen, wenn sie getrocknet sind. Durch dieses Gegeneinanderwirken des Luftstromes und der Transportschaufeln wird im Apparat selbst eine Sichtung der getrockneten von den noch feuchten Schnitzeln selbsttätig durchgeführt und damit verhindert, dass nur mangelhaft getrocknete Schnitzel den Apparat verlassen. Auf diese Weise wird ein durchaus gleichmässig getrocknetes Produkt erzielt.

Beim Zusammentreffen der 800 bis 1000° C heissen Feuergase mit den nassen Schnitzeln tritt nun keineswegs ein Verbrennen der letzteren ein, wie man wohl im ersten Augenblick anzunehmen geneigt ist. Die Wasserverdunstung an der Oberfläche der Schnitzel ist nämlich eine so intensive und sie führt eine so starke Wärmebindung herbei, dass die Schnitzelsubstanz selbst nicht nur sehr weit unter der Temperatur des Gasstromes, sondern auch noch erheblich unter der des Verdampfungspunktes, 100° C, bleibt, sodass auch die Verdaulichkeit der Schnitzel, die bei 100° C. zu leiden anfängt, nicht be-

Abb. 523.



Schnitzeltrocknungsanlage Patent Büttner & Meyer in der Zuckerfabrik Warburg, von vorn unten gesehen. (Antrieb der 15 Wenderwellen.)

einträchtigt wird. Lediglich diese Erscheinung, welche die Firma Büttner schon früher bei anderen Trockenapparaten beobachtet hatte, er-

möglicht die Anwendung sehr hoher Temperaturen beim Trockenprozess und damit eine sehr hohe Wärmeausnutzung — die bekanntlich mit der Anfangstemperatur steigt — und Rentabilität der ganzen Trocknung.

So wenig wie durch die hohe Temperatur leiden aber auch die Schnitzel durch Verunreinigungen der Feuergase, da für rauchfreie Verbrennung und Absonderung von Flugasche besondere Einrichtungen getroffen sind. Ein Verlust an Schnitzelmaterial tritt auch nicht ein, da die geringen Mengen feinster, staubförmiger Schnitzelteilchen, welche durch den Luftstrom mitgerissen werden, im Zyklon *C* aufgefangen und den Trockenschnitzeln wieder beigemischt werden.

Die in den Büttnerschen Schnitzeltrocknern hergestellten Trockenschnitzel kommen nach ihrer Zusammensetzung gutem Wiesenheu am nächsten; man kann indessen auch andere gute Futtermittel, wie Weizen- und Roggenkleie, Mais, Gerste, Hafer, Reismehl usw., mit Vorteil durch Trockenschnitzel ersetzen. Die Verdaulichkeit der stickstoffhaltigen Bestandteile in den Trockenschnitzeln beträgt im Durchschnitt 86,75 Prozent gegenüber einer Verdaulichkeit von nur 73,02 Prozent bei eingesäuerten Schnitzeln. Die mit Trockenschnitzeln unternommenen Fütterungsversuche haben daher überall sehr gute Resultate ergeben, und da die Kosten der Schnitzeltrocknung im Verhältnis zum hohen Futterwert des Produktes nur gering sind, so erklärt es sich, dass sich die Trockenschnitzel als Futter für Milchkühe, Mast- und Zugochsen, Schafe, Schweine und Fohlen sehr rasch eingebürgert haben, und dass heute über 200 Zuckerfabriken in Deutschland und im Auslande mit Büttnerschen Schnitzeltrocknungsanlagen ausgerüstet sind.

Neben den Schnitzeln ist als wichtiges Nebenprodukt der Zuckerfabrikation die Melasse zu nennen, die als wertvolles Futtermittel Verwendung findet. Der Transport und die direkte Verfütterung der Melasse sind aber unbequem, da sie eine schmierige, dickflüssige Masse von widerlichem Geruch darstellt. Seit dem Jahre 1892 wird nun nach einem Patent von L. Wüstenhagen heisse Melasse in feinverteiltem Zustande den Schnitzeln zugesetzt, ehe sie in den Trockenapparat gelangen. In diesem wird dann die Melasse, welche in das Gewebe der Schnitzel eindringt, mit den Schnitzeln zusammengetrocknet. Die so erzielten Melassenschnitzel besitzen natürlich noch höheren Futterwert als die gewöhnlichen Trockenschnitzel, denn sie enthalten alle Bestandteile der Rübe mit Ausnahme von Zucker und Wasser. Dabei ist auch die Aufbewahrung der Melasse in den Schnitzeln eine äusserst bequeme und keinen Raum und keine Behälter beanspruchende, die Verfütterung ist wesentlich vereinfacht und der vorher widerliche Geruch der Melasse hat einem aromatischen, malzartigen Geruch der Melasseschnitzel Platz gemacht, der die Fresslust der Tiere reizt. Auch hier wird also ein mehr oder weniger minderwertiger Stoff durch die Trocknung in einen solchen von höherem Werte verwandelt und dadurch für den Landwirt der Ertrag seiner Rübenernte nicht unwesentlich erhöht. Dazu kommt noch, dass die Melasse einen grossen Teil dem Boden durch die Rübe entzogenen Stickstoffes enthält, der bei der Verfütterung im Dünger für den Boden zurückgewonnen wird.

Hatte nun der Zuckerrübenbau, um zunächst einmal bei diesem Zweige der Landwirtschaft zu bleiben, durch die Einführung der künstlichen Trocknung der Schnitzel und der Melasse erheblich gewonnen, so blieb ihm bis vor wenigen Jahren noch ein Schmerzenskind, ein Abfallprodukt, das viel zu wertvoll zum Wegwerfen, aber doch recht schwer wirklich nutzbringend zu verwerten war: die Blätter der Zuckerrübe, die auf dem Felde mit den sogenannten Köpfen abgeschnitten werden, ehe die Rüben der Zuckerfabrik zugeführt werden. Die Menge dieser auf den Zuckerrübenfeldern Deutschlands alljährlich liegenden Rübenblätter und Köpfe beträgt etwa 125 Mill. Doppelzentner. Ihr Düngerwert ist verhältnismässig gering, es wird deshalb auch nur ein Teil dieser Blätter untergepflügt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass dieses Unterpflügen gar nicht unbedenklich ist, denn die Bakterien, die eine Reihe der bekannten Rübenkrankheiten verursachen, halten sich vorzugsweise an den Blättern auf, werden also beim Unterpflügen dem Boden und damit der nächstjährigen Pflanze wieder zugeführt. Der Futterwert der Blätter und Köpfe ist zwar ein verhältnismässig hoher, aber etwa $^5/_6$ der ganzen Menge ist Wasser, sodass der Futterwert völlig verschwindet, wenn das Material frisch verfüttert wird. Erst wenn die Blätter auf dem Felde stark angewelkt, angetrocknet sind, lohnt es sich, sie zu verfüttern. Im angewelkten Zustande nimmt das Vieh die Blätter aber nur in geringen Mengen, und es bleibt, will man überhaupt etwas vom Futterwert retten, bei der grossen Masse des gar nicht haltbaren Materials nichts anderes übrig, als Blätter und Köpfe einzumieten. Dabei verlieren sie aber wieder einen grossen Teil ihrer Nährstoffe, und ein gesundes, vom Vieh gern genommenes Futter werden sie nicht.

Auch hier hat die künstliche Trocknung geholfen; aus den als Dünger und als Futter gleich wenig wertvollen Blättern und Köpfen wird durch Trocknung ein haltbares, wertvolles, gesundes Futter, das schon auf dem Futtermarkte eine Rolle spielt, viel gehandelt und seinem hohen Nährwerte gemäss gut bezahlt

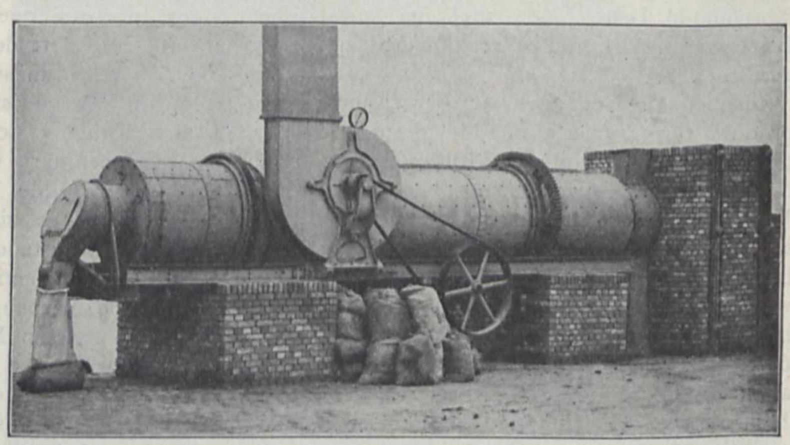
wird und ohne Zweifel berufen ist, weitere Millionen, die heute noch für Futtermittel ins Ausland wandern, der deutschen Landwirtschaft zu erhalten. Seit dem Jahre 1900 etwa hat man mit dem Trocknen von Rübenblättern im grossen begonnen, und jedes Jahr sieht weitere Blättertrocknungsanlagen entstehen, und immer grössere Mengen getrockneter Blätter erscheinen auf dem Markte.

Abb. 524.

Grundriss einer Büttnerschen Allestrockneranlage zum Trocknen von Rübenblättern und Köpfen.

Für die Trocknung von Rübenblättern baut die Firma Büttner ihren Patent-Allestrockner, so genannt, weil mit diesem Apparat neben Rübenblättern fast alle anderen landwirtschaftlichen Produkte und viele andere Stoffe mit Erfolg getrocknet werden. Eine solche Rübenblättertrocknungsanlage ist in Abb. 524 im Grundriss schematisch, der eigentliche Trockenapparat ist in Abb. 525 in Ansicht nach einer Photographie dargestellt. Die vom Felde herangefahrenen Rübenblätter werden im Vorratsraume *V* abgeladen. Von dort führt sie die Schüttelrinne dem Reisswolf *R* zu, der sie zerkleinert. Ein Elevator hebt sie dann zum Einfallschacht der Trockentrommel empor. Die im Ofen *O* erzeugten Feuergase treten, je nach Bedarf mit Luft gemischt, mit den zerkleinerten Blättern in die Trommel ein, die auf Rollen gelagert ist und von einem beliebigen Motor — in der Abb. 524 die Dampfmaschine *D* mit der Transmission *T* — in langsame Umdrehung versetzt wird. Das Innere der Trommel ist mit einem patentierten System von quer zueinander stehenden Wänden versehen, zwischen welchen das Trockengut während der Umdrehung fortwährend hin und her rieselt, wobei es gleichzeitig unausgesetzt gewendet wird und mit den durch die Trommel hindurchziehenden Feuergasen, welche durch den Ventilator angesaugt werden, in innige Berührung kommt. Auch hier tritt, wie bei der Schnitzeltrocknung, infolge der lebhaften, die Wärme schnell bindenden Wasserverdunstung, trotz der hohen Anfangstemperatur des Heissluftstromes, kein Verbrennen des Trockengutes ein. Am Ende der Trommel fallen die Blätter in den Ausfallrumpf, aus dem sie durch eine Ausziehschnecke herausbefördert werden. Sie können dann in Säcke gefüllt oder mit Hilfe eines Elevators oder anderer Transportmittel den Lagerräumen zugeführt werden. Die mit Feuchtigkeit gesättigte Heissluft wird vom Ventilator durch den Schlot *S* als Brüden ins Freie geblasen, wobei etwa mitgerissene feine Blätterteilchen durch einen Zyklon zurückgehalten werden, sodass kein Materialverlust entsteht.

Abb. 525.



Ansicht der Trockentrommel „Allestrockner“.

Wie Abb. 526 und 527 erkennen lassen, wird der Allestrockner auch fahrbar gebaut; er kann dann in ausgedehnten Wirtschaften direkt

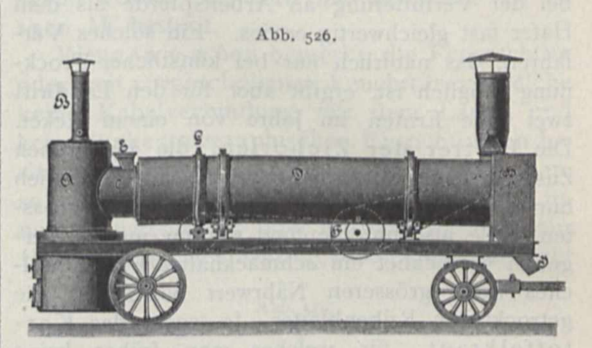
auf die Rübenäcker oder von Vorwerk zu Vorwerk gefahren und durch eine Lokomobile angetrieben werden, wodurch ein weiter Transport der nassen, schweren Blätter vermieden wird.

Die getrockneten Rübenblätter sind ein unbegrenzt haltbares, hochwertiges Futter von aromatischem Geruch, das vom Vieh begierig genommen wird und an Nährwert gutem Wiesenheu nicht nachsteht. Die Trockenkosten sind nur gering, und da bei der Verfütterung der Düngerwert der Rübenblätter im Stallmist wieder gewonnen wird, da ferner jegliche Verluste, die beim Einmieten unvermeidbar sind, beim Trocknen vermieden werden und Erkrankungen des Viehs, wie sie bei Verfütterung frischer oder eingemieteter Rübenblätter häufig auftreten, vollständig ausgeschlossen sind, und da schliesslich die Haltbarkeit der getrockneten Rübenblätter ihre Verfütterung oder ihren Verkauf zur gelegenen Zeit ermöglicht, so ist unschwer einzusehen, welch gewaltigen Fortschritt die Landwirtschaft mit der Einführung der Rübenblättertrocknung gemacht hat. „Jährlich gehen 320 Mill. Mark für Kraftfuttermittel aus Deutschland ins Ausland; durch Trocknung des Rüben- und Kartoffelkrautes kann in Deutschland ein Gewinn von 500 Mill. Mark erzielt werden,“ sagt einer unserer hervorragendsten Landwirte, Rittmeister von Naehrich-Puschkowa, der als einer der ersten die Blättertrocknung auf seinen Gütern einführte, den Wert der getrockneten Rübenblätter durch zahlreiche Fütterungsversuche nachgewiesen hat und alljährlich aus seinen Trockenanlagen namhafte Gewinne erzielt. Es ist also nur natürlich, dass — wie weiter oben schon angedeutet — die Rübenblättertrocknung sich unter den Zuckerrüben bauenden Landwirten immer mehr Freunde erwirbt und der Landwirtschaft ständig steigende Gewinne abwirft.

Noch viel vorteilhafter als nach dem Gesagten stellt sich aber die Rübenblättertrocknung dar, wenn man berücksichtigt, dass mit dem Büttnerschen Allestrockner ausser Rübenblättern noch eine Reihe weiterer landwirtschaftlicher Produkte vorteilhaft getrocknet werden können, dass also eine solche Trockenanlage nicht nur die wenigen Monate während der Rübenernte, sondern während eines grossen Teiles des Jahres im Betriebe sein kann, dass mit ihrer Hilfe unter Aufwendung verhältnismässig geringer Kosten nicht nur Rübenblätter, sondern auch viele andere Landwirtschaftserzeugnisse vor dem Verderben geschützt und wertvoller gemacht werden können. Dieser Umstand steigert naturgemäss die Rentabilität einer Trockenanlage gewaltig.

Die Zahl der landwirtschaftlichen Produkte und Abfallstoffe, die im Büttnerschen Allestrockner getrocknet werden können und getrocknet werden, ist sehr gross. Es möge deshalb hier nur auf einige der wichtigsten, in grösseren Mengen mit bestem Erfolge getrockneten Stoffe hingewiesen werden. Klee und Gras wird man, wenn möglich, stets in alter Weise durch Sonne und Wind auf dem Felde trocknen lassen; wo aber, wie z. B. auf den Rieselfeldern unserer Grossstädte, das Gras in sehr grossen Mengen und zu ungünstiger Jahreszeit geerntet werden muss, da ist man mit Hilfe der künstlichen Trocknung in der Lage, grosse Mengen wertvollen Futters, das, weil es in der kurzen Zeit in der eigenen Wirtschaft nicht verfüttert werden kann, zu Schleuderpreisen verkauft wird oder gar verdirbt, in gutes, haltbares und marktfähiges Heu zu verwandeln, das zu gelegener Zeit gute Preise erzielt. Ferner lohnt es sich sehr gut,

Abb. 526.



Büttnerscher Allestrockner, fahrbar.

Abb. 527.



Büttnerscher Allestrockner, fahrbar (grössere Anlage, in mehrere Teile zerlegt, auf dem Transport).

anderes Grünfutter, wie Maiskraut, Seradella, Lupinen, Wicken usw., zu trocknen, ganz besonders in schlechten, feuchten Sommern, in denen diese wertvollen Futterpflanzen sehr gut wachsen, aber meist in sehr schlechtem Zustand eingebracht werden müssen. So hat man z. B. nach der Wintergerste ein Gemisch von Wicken, Erbsen und Bohnen gesät und dies zu „Gemengeheu" getrocknet, das sich bei der Verfütterung an Arbeitspferde als dem Hafer fast gleichwertig erwies. Ein solches Verfahren, das natürlich nur bei künstlicher Trocknung möglich ist, ergibt aber für den Landwirt zwei volle Ernten im Jahre von einem Acker. Die Blätter der Zichorien, die im grünen Zustande sehr bitter sind und deshalb vom Vieh nur sehr ungern genommen werden, zum grössten Teile also untergepflügt werden müssen, ergeben getrocknet ein schmackhaftes Futter, welches noch grösseren Nährwert besitzt als die getrockneten Rübenblätter. Ja, sogar das Kartoffelkraut, für welches man früher keine Verwertung hatte, wird durch die Trocknung zu einem aromatischen Futter, welches von den Tieren begierig genommen wird, und das hinsichtlich seines Nährwertes den getrockneten Rübenblättern nicht viel nachsteht — ein hochwertiges Futter aus früher gänzlich wertlosem Abfall! Getrocknete Runkelrüben und Zuckerrüben sind natürlich ein äusserst nahrhaftes Futter, welches sich, besonders bei grossen Ernten, weit besser verwerten lässt als die frischen, $^5/_6$ Wasser enthaltenden, grosses Gewicht und grosses Volumen darstellenden, nur in Mieten unter den bekannten Verlusten haltbaren Rüben. Vor der Trocknung müssen die Rüben natürlich zu Scheiben oder Schnitzeln zerkleinert werden. Ganz besonders vorteilhaft aber erweist sich die Trocknung der Froströben, die, durch den Frost beschädigt, ein vollkommen verlorenes Material, getrocknet aber ein nahrhaftes Futter darstellen. Die Trocknung der Zichorien geschieht meist noch auf gänzlich veralteten, von Hand bedienten Darren, die sehr wenig wirtschaftlich arbeiten und grosse Mengen Brennstoff verbrauchen. In modernen Trockenapparaten, wie im Büttnerschen Allestrockner, werden die Zichorien mit einem Bruchteil der früheren Kosten gedarrt, sodass auch auf diesem Gebiete, auf dem die Landwirtschaft schon sehr lange nicht ohne künstliche Trocknung auskommen konnte, neuerdings grosse Fortschritte zu verzeichnen sind. (Schluss folgt.)

Das Signalwesen an der See.

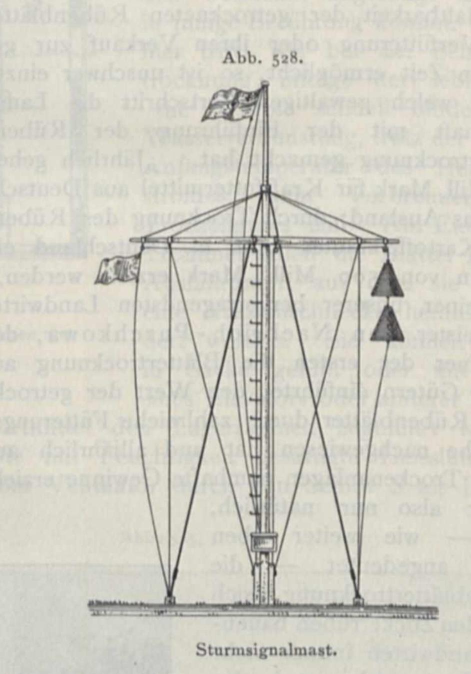
Von Ingenieur MAX BUCHWALD.

(Fortsetzung von Seite 717.)

Wenn von Leuchttürmen oder Feuerschiffen Fahrzeuge beobachtet werden, die einen gefahrbringenden, von Untiefen nicht freiführenden Kurs steuern, so müssen dieselben gewarnt werden. Es geschieht dies je nach der Tageszeit durch das betreffende internationale Flaggensignal, begleitet von Kanonenschüssen, oder durch Raketen. Diese Signale werden solange wiederholt, bis das Schiff Antwort gibt. Ebenso werden direkte Warnungssignale abgegeben, falls das Einlaufen in enge Hafeneinfahrten durch Strömungen, Wasserstand oder sonstige Umstände gefährlich oder unmöglich ist, und zwar durch besondere Flaggen oder farbige Lichter, oder nachts durch Löschung der Hafenfeuer überhaupt.

Zu den Warnungssignalen gehören auch noch die auf Grund der täglichen Wetterberichte und -karten heute in Europa an allen

Abb. 528.



Sturmsignalmast.

wichtigeren Küstenplätzen, in anderen Weltteilen da, wo ein täglicher Wetterdienst vorhanden ist, gegebenen Sturmsignale. Diese Signale wurden zuerst im Februar 1861 in britischen Häfen, bald darauf auch in Frankreich eingeführt, später folgten Deutschland und Italien. Die Sturmwarnungen waren im Anfange jedoch, dem Stande der Wetterkunde entsprechend, recht unzuverlässig und sind daher stellenweise wieder eingegangen. Heute dagegen dürfen dieselben auf einen sehr hohen Grad von Zuverlässigkeit Anspruch machen, und sie finden daher auch die vollste Beachtung und Würdigung in den Kreisen der Schiffahrttreibenden. Sie werden bei uns von der Seewarte herausgegeben und auf den Küstenstationen an Signalmasten nach Abbildung 528 in folgender Weise gemacht:

für nördliche Richtung

für westliche Richtung			für östliche Richtung
	△ Sturm aus NW.	△ △ Sturm aus NO.	
	▽ Sturm aus SW.	▽ ▽ Sturm aus SO.	

für südliche Richtung.

Ausser den kegelförmigen Körpern steht noch ein Signalball in Anwendung, dessen Aufziehen atmosphärische Störung, d. h. unruhiges Wetter, Böen bzw. Sturm aus unbestimmter Richtung bedeutet. Bei Nacht tritt an die Stelle der verschiedenen Körper nur eine rote Laterne. Die an der Signalraa ebenfalls gezeigten Flaggen bedeuten:

eine Flagge: Wind vermutlich rechts drehend (N-O-S-W),

zwei Flaggen: Wind vermutlich links drehend (N-W-S-O).

Diese Sturmwarnungen beziehen sich auf die Windverhältnisse in den nächsten 24 Stunden, sie sind, wie schon bemerkt, ausserordentlich zuverlässig und wirken sehr segensreich; kleine und schwache Schiffe können ihr Auslaufen verschieben und so den in Küstennähe besonders gefährlichen Sturm vermeiden, stärkere und grössere Fahrzeuge vermögen Vorbereitungen zu treffen zur besseren Überstehung desselben.

Die Sturmsignale werden in den verschiedenen Staaten nicht einheitlich gegeben, so wird z. B in Dänemark ein zylindrischer Körper statt des zweiten Kegels benutzt, während in Nordamerika am Tage Flaggen und Wimpel, bei Nacht rotes und weisses Licht zum Signalisieren in Anwendung stehen.

Die Not- und Hilfssignale werden entweder von den in Seenot befindlichen Fahrzeugen selbst gegeben, oder von Leuchttürmen und Feuerschiffen, wenn diese in Gefahr befindliche oder gestrandete Schiffe bemerken, oder wenn letztere selbst der Hilfe bedürfen. Die von den havarierten Fahrzeugen selbst gegebenen Signale können sehr mannigfach sein und bestehen je nach der Tageszeit in der Hissung bestimmter Signalflaggen oder Körper, in dem andauernden Ertönenlassen irgendeines Nebelsignalapparates, wie Dampfpfeife oder Sirene, Glocke oder Nebelhorn, in Kanonenschlägen oder anderen Knallsignalen, welche in Zwischenräumen von ungefähr 1 Minute Dauer abzufeuern sind, in Raketen oder Leuchtkugeln oder in Flammensignalen, wie brennende Teer- oder Öltonnen. Schiffe mit Funkspruchеinrichtung können ausserdem andauernd das folgende Zeichen

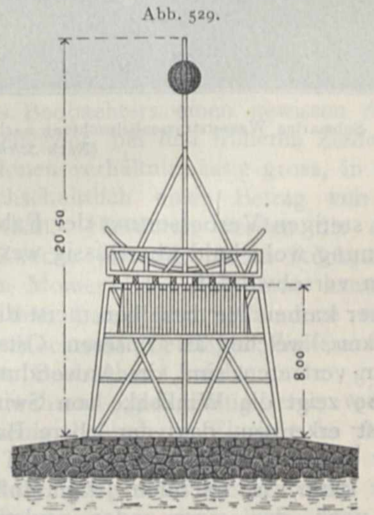
· · · — — — · · ·

geben. Sobald eine betr. Küstenstation dieses Zeichen vernimmt, hat sie jede anderweitige Korrespondenz sofort zu unterbrechen und den Anruf zu beantworten, falls das in Not befindliche Schiff nicht das Rufzeichen einer bestimmten Station hinzufügt. Die Funkentelegramme der Schiffe in Seenot werden mit Vorrang vor allen übrigen und mit Unterbrechung jeder anderen etwa bestehenden Verbindung weiterbefördert.

Die unbefugte Abgabe von Notsignalen irgend welcher Art wird mit Geldstrafe bis zu 1500 M. bestraft.

Wenn, wie schon bemerkt, die Feuerschiffe oder weit vorgeschobenen Leuchttürme, welche keine Kabelverbindung mit dem Lande und keine funkentelegraphischen Einrichtungen besitzen, Schiffe in gefährlicher Lage bemerken, so geben sie bestimmte Signale nach den inneren Küstenwacht- oder Rettungsstationen zur Herbeirufung des Rettungsbootes oder anderer

Abb. 529.



Winkbake von Swinemünde.

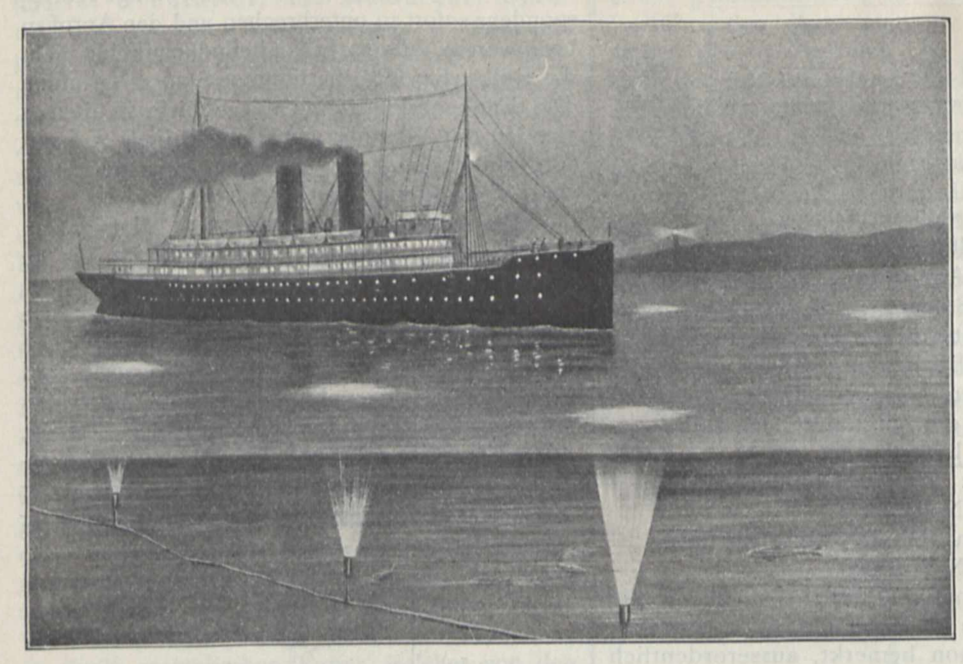
Hilfe. Diese Signale bestehen meist in Kanonenschüssen mit gleichzeitigem Abfeuern von Raketen, die in bestimmten Zwischenräumen wiederholt werden. In derselben Weise verlangen die Feuerschiffe selbst Hilfe vom Lande, falls sie sich in Gefahr befinden.

Die Orientierungssignale zerfallen in die

Wegesignale,
Wasserstands- und Eissignale,
Wettersignale und
Zeitsignale.

Die Wegesignale haben den Zweck, dem Schiffer den zur gefahrlosen Einfahrt zu steuernden Weg direkt anzuzeigen, sie sollen also in schwierigen Fahrwassern die übrigen Seezeichen ergänzen und treten meist dann in Wirksamkeit, wenn stürmisches Wetter die Abgabe eines Lotsen an das einsegelnde Schiff unmöglich machte. Diese Signale haben jedoch nur lokale Bedeutung erlangt und werden

Abb. 530.



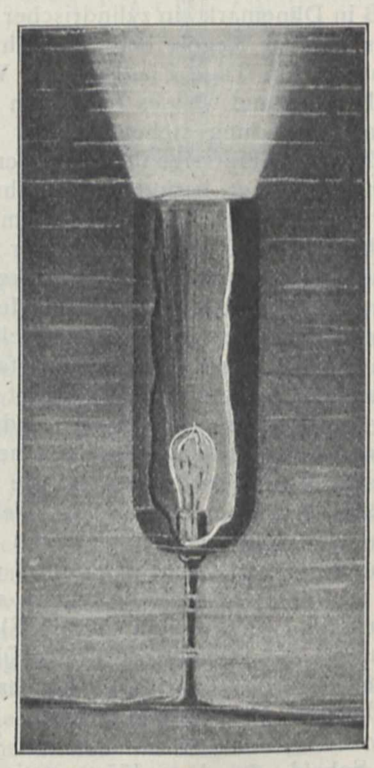
Submarine Wasserstrassenbeleuchtung nach dem Vorschlage des Ingenieurs Léon Dion. (Nach *Scientific American.*)

mit der stetigen Verbesserung der Fahrwasserbezeichnung wohl bald überflüssig werden und langsam verschwinden.

Bisher kamen für dieselben meist die sogen. Winkbaken, welche an unseren Ostseeküsten häufiger vertreten sind, in Anwendung. Die Abb. 529 zeigt die Winkbake von Swinemünde und lässt erkennen, dass der obere Bakenmast mit der Kugel nach rechts oder links gesenkt werden kann, je nachdem das einfahrende Schiff nach der einen oder andern Seite steuern soll. Nach der ganzen Art ihrer Wirksamkeit können die Winkbaken nur als Tagessignale in Betracht kommen.

Eine grössere Verbreitung dürfte der in neuester Zeit von dem amerikanischen Ingenieur Léon Dion vorgeschlagenen, ebenfalls hierher gehörigen submarinen Seewegbeleuchtung beschieden sein. Bei diesem System soll nachts die Fahrstrasse in engen Gewässern direkt sichtbar gemacht werden, und zwar nach Abb. 530 durch zwei Reihen unter Wasser in gewissen Abständen an Kabeln verankerter elektrischer Lampen. Nach Abb. 531 sind diese Glühlampen mit einem Schutzmantel umgeben, der am oberen Ende eine Linse trägt, welche das Lichtbündel zusammenfasst und nach oben wirft, so dass es als heller Fleck auf der Wasseroberfläche sichtbar wird. Das Verankerungskabel birgt zugleich die Stromzuführung. Als Vorteile dieser neuen Unterwasserbeleuchtung, welche die kleinen Hafenfeuer ersetzen soll und daher die Tonnen und Baken wieder zu den reinen Tagesmarken, welche sie früher waren, machen würde, und zu deren Verwertung sich bereits die Dion Submarine Light Co. in Wilkes-Barre, Pa., U. S. A. gebildet hat, werden die schnelle Verlegung, die Unabhängigkeit von Witterungsverhältnissen und Seegang und die trotz der Löschung stete Bereitschaft in Kriegsfällen hervorgehoben. Als Nachteil derselben dürfte die leichte Verletzlichkeit der Kabel und Lampen durch schleppende Anker u. dgl. und damit eine verhältnismässig geringe Betriebssicherheit der ganzen Anlage ins Gewicht fallen,

Abb. 531.



Laterne zu Abb. 530. (Nach *Scientific American.*)

auch verlangt diese Beleuchtungsart einen ziemlich ebenen Untergrund und ist in trüben Gewässern, also in Flussmündungen, nicht verwendbar. (Schluss folgt.)

Zielfernrohr mit durchbrochenem Rohr.

Von Dr. A. Miethe.

Mit einer Abbildung.

Zielfernrohre gehören zu jener besonderen Art optischer Instrumente, die man als Pointierinstrumente bezeichnen kann. Während im allgemeinen Fernrohre und Mikroskope dazu dienen, das zu beobachtende Objekt vergrössert zu sehen und daher benachbarte Details an demselben zu trennen, können solche Instrumente auch einen zweiten Zweck erfüllen, nämlich den der scharfen Markierung irgend einer Richtung im Raum. Hierhin gehören alle Fernrohre, welche in der Ebene ihres Fokalbildes mit Messvorrichtungen oder auch nur Fadenkreuzen ausgestattet sind, ebenso wie gleichgeartete Mikroskope, und solche Instrumente werden in Verbindung mit Teilkreisen in der Astronomie und Geodäsie, in Verbindung mit Längs- und Kreisteilung in der Messtechnik vielfach benutzt. Die Vergrösserung, die diese Instrumente nebenbei liefern, ist nicht ihr eigentlicher Hauptzweck, sie wird jedoch mit erstrebt werden müssen, um die scharfe Pointierung, die für den jeweiligen Zweck wünschenswert ist, zu erreichen. Das Zielfernrohr ersetzt auf der Büchse oder dem Geschütz die älteren Visiervorrichtungen, die darauf hinauslaufen, dass durch Anbringung von Kimme und Korn in einem gewissen gegenseitigen Abstand in fester Verbindung mit dem Rohr der Waffe eine Möglichkeit gegeben wird, die Richtung derselben gegen ein Objekt im Raum zu fixieren. Kimme und Korn entsprechen den gleichgearteten Vorkehrungen an alten wissenschaftlichen Messinstrumenten, beispielsweise denen der Astronomen, bei welchen ebenfalls die Visierrichtung nach irgend einem Gestirn gegen die Vertikale des betreffenden Ortes und gegen eine bestimmte Richtung, z. B. die des Meridians im Horizont, festgelegt wurde.

Derartige Visiervorrichtungen haben bekanntlich erhebliche Nachteile. Das Auge ist nicht imstande, Objekte in verschiedener Entfernung gleichzeitig scharf zu sehen, und infolgedessen verschwimmen beim Versuch des Visierens über Kimme und Korn entweder die Konturen des Objektes oder einer dieser beiden Visiereinrichtungen, sodass eine scharfe Auffassung der Lage der Verbindungslinie Kimme und Korn gegen das Objekt immerhin erschwert, bzw. das Urteil über die Lage des Laufes gegen die Richtung nach dem Objekt unsicher wird.

Bei den Zielfernrohren wird diese Schwierigkeit bekanntlich dadurch überwunden, dass man ein Bild des Objektes durch eine Objektivlinse in einer bestimmten Ebene entwirft; in dieser Ebene befindet sich dann eine Absehensmarke — Fadenkreuz oder dergl. —, und die Koinzidenz des anvisierten Objektes mit dem Schnittpunkt der Absehensmarke wird durch eine vergrössernde Lupe, das Okular des Fernrohres, kontrolliert. Da es für den gewöhnlichen Beobachter und speziell bei Benutzung von Feuerwaffen äusserst unzweckmässig sein würde, wenn das Fernrohr ein umgekehrtes Bild lieferte, so enthalten Zielfernrohre im Gegensatz zu den astronomischen Visierfernrohren immer eine optische Vorrichtung zur Aufrichtung des Bildes, die aus bildumkehrenden Prismen- oder Linsensystemen bestehen kann.

Die Zielfernrohre unterscheiden sich im übrigen von anderen Visierfernrohren noch durch einen wesentlichen Punkt. Der Rückstoss der Feuerwaffen einerseits, der Wunsch, auch neben dem Fernrohr das Gelände übersehen zu können, andererseits machen es notwendig, zwischen dem Augenlinsenende des Zielfernrohres und dem Auge des Beobachters einen gewissen Abstand zu belassen, der, bei den früheren Zielfernrohrkonstruktionen verhältnismässig gross, in neuerer Zeit durchschnittlich einen Betrag von 5 bis 10 cm erhält. Hierdurch werden die obengenannten Zwecke erreicht. Beim Rückstoss der Waffe im Moment des Abfeuerns kann durch das mit dem Laufe fest verbundene und mit ihm am Rückstoss beteiligte Zielfernrohr das Auge des Beobachters nicht mehr gefährdet werden, während gleichzeitig eine verhältnismässig wenig behinderte Einsicht in das umliegende Terrain gewährleistet ist.

Die Anbringung eines Zielfernrohres an einer Feuerwaffe muss nun im allgemeinen so geschehen, dass sich das Rohr — und dies trifft bei Handfeuerwaffen immer zu — nicht in allzu grossem Abstand von der Laufschiene befindet. Würde man nämlich ein Zielfernrohr beträchtlich über die Laufschiene sich erheben lassen, dann würde der Anschlag der Handfeuerwaffe erschwert und unsicher gemacht werden, da die Schäftung der Waffe eine bestimmte feste Lagerung des Kopfes des Schützen zwecks ruhigen Zielens ermöglichen soll und daher, falls das Zielfernrohr sich erheblich über die Laufschiene erhöbe, entweder bei der Benutzung von Visier und Korn oder bei Benutzung des Zielfernrohres eine ungünstige Lage des Kopfes des Schützen, mit unrichtiger Haltung verbunden, bewirken würde.

Zwischen dem Lauf der Feuerwaffe und dem Schaft befindet sich bei allen Hinterladern der Schlossmechanismus, der bei den meisten modernen Büchsen nach dem Typus des Zylinderverschlusses ausgebildet ist oder auch dem Typus der sogenannten Fall- oder Blockver-

schlüsse entspricht; nur bei Doppelbüchsen und Drillingen pflegt man von diesen Konstruktionen abzugehen und andere Verschlussmechanismen, die denen der Schrotflinten nachgebaut sind, zu verwenden. Die Lage des Fernrohres und der Visierschiene bedingt nun bei den längeren Zylinder- oder Blockverschlüssen eine Kollision, die unbequem werden kann. Will man den Augenabstand des Zielfernrohres im Interesse eines ausgedehnten Gesichtsfeldes des Instrumentes nicht über ein gewisses Mass hinauswachsen lassen, so kommt das Fernrohr über den Verschlussmechanismus zu liegen, und sein Körper stört sowohl das Laden wie auch das Auswerfen der abgeschossenen Patronen. Diese Störung nimmt man vielfach in den Kauf, da sie ein verhältnismässig kleines Übel ist, besonders bei solchen Büchsen, welche für jagdliche Zwecke benutzt werden und daher hauptsächlich als Einzellader konstruiert sind. In neuerer Zeit jedoch hat sich speziell bei Blockbüchsen nach dem Martinischen System, bei welchen das Zielfernrohr eine besonders ungünstige Lage im Verhältnis zum Lademechanismus einnimmt, dieser Nachteil stark fühlbar gemacht, und es darf daher die Lösung durch ein **durchbrochenes** Zielfernrohr, welches den Schlossmechanismus freigibt, als eine äusserst bequeme und angenehme Neuerung begrüsst werden.

Abb. 532.



Zielfernrohr mit durchbrochenem Rohr von C. P. Goerz A.-G., Friedenau.

Die Möglichkeit, ein Fernrohr unbeschadet der absoluten Festlegung der Visierlinie durch dasselbe in zwei getrennte Teile zu zerlegen, ist tatsächlich vorhanden. Vorbedingung dabei ist allerdings, dass die Zweiteilung an einer passenden Stelle vorgenommen wird, und zwar darf sie begreiflicherweise nicht so erfolgen, dass sich das Objektiv im einen Rohr, das Fadenkreuz im andern befindet, denn dann würde die sichere Koinzidenz des Zielpunktes mit dem Fadenkreuz in Frage gestellt werden, sobald die beiden Rohrhälften des Fernrohres aus irgend welchen in der Praxis gar nicht vermeidbaren Gründen gegen einander etwas verschoben werden. Wird dagegen das Fernrohr so zerlegt, dass das Objektiv, das Fadenkreuz und zweckmässig auch noch die bildaufrichtende Vorrichtung in einem Rohr vereinigt sind, während die Augenlinse in dem anderen Rohrteil sich vorfindet, so lassen sich gegen diese Einrichtung irgend welche Bedenken nicht geltend machen. In der Abbildung 532 ist die Teilung in diesem Sinne vorgenommen, und zwar ist der vordere Teil des Fernrohres, was selbstverständlich notwendig ist, durch die übliche Befestigungsvorrichtung unverrückbar mit dem Lauf verbunden, während die Augenlinse in ihrer Hülse sich am Schaft befestigt findet. Wenn selbst durch irgend welche Umstände die Lage der Augenlinse gegen das Zielfernrohr sich verschieben sollte, so hat dies, wie sich leicht zeigen lässt, mit der Festlegung der Absehenslinie, die allein durch den vorderen Teil des Fernrohres gegeben ist, nichts zu tun, vorausgesetzt natürlich, dass die bei allen Zielfernrohren innezuhaltende Bedingung erfüllt ist, dass die Ebene des Fadenkreuzes mit der Brennebene des Objektives streng zusammenfällt. Zwischen beiden Rohrteilen findet nun der Lademechanismus und das Schloss Platz, und das Einschieben und Auswerfen der Patronen wird durch das Zielfernrohr in keiner Weise behindert, während der im Interesse eines genügend ausgedehnten Gesichtsfeldes notwendige kurze Augenabstand von etwa 7 cm dem Instrument verbleibt. Ein solches durchbrochenes Zielfernrohr vereinigt daher die Vorzüge eines Zielfernrohres mit langem Augenabstand mit denen eines solchen von kurzem Augenabstand, indem es mit ersterem den Vorzug des unbehinderten Ladens und Entladens und der leichten Zugänglichkeit der Schlossteile teilt, mit letzterem das grosse Gesichtsfeld. Es könnte nun nur noch zweifelhaft erscheinen, ob bei einer solchen Konstruktion nicht durch das eindringende falsche Licht Störungen irgend welcher Art entstehen, doch zeigt eine nähere Überlegung und der praktische Versuch, dass dies nicht im geringsten der Fall ist. Es ist nur eine kleine Vorsichtsmassregel notwendig, die in der An-

bringung einer kreisförmigen Scheibe an dem Ende des objektiven Teils des Fernrohres besteht, deren Rückwand geschwärzt ist. Die Scheibe braucht nicht erheblich weit über den Durchmesser des objektiven Fernrohrteils hinauszuragen und kann sogar gelegentlich ganz entbehrt werden, da das Auge nur dann etwaiges falsches Licht erhält, wenn es übermässig schräg durch die Okularlinse hindurchsieht; bei einigermassen zentrischem Blicken durch die Okularlinse ist dieser Schutz nicht nötig. — Dass tatsächlich die Genauigkeit des Visierens trotz Durchbrechens des Fernrohres und Zerlegens desselben in zwei Teile erhalten bleibt, geht aus den hier verwirklichten optischen Bedingungen hervor, lässt sich aber auch durch den direkten Versuch leicht bestätigen. Bei Schiessversuchen mit diesem Zielfernrohr wurde festgestellt, dass die Streuung der Waffe sich nicht verändert, wenn das durchbrochene Zielfernrohr durch ein gewöhnliches ersetzt wird, und dass auch die einzelnen Schussbilder, welche durch je zehn Schüsse erschossen wurden, ihre Lage gegen das Zentrum der Scheibe nicht veränderten, nachdem das Zielfernrohr bzw. seine beiden einzelnen Teile wiederholt von der Büchse entfernt und wieder befestigt waren. Auch wenn zwischen je zwei Schüssen eine oder beide Hälften des Zielfernrohres entfernt und wieder aufmontiert wurden, blieb der Durchmesser des Streuungskreises unverändert und auch die Lage seines Schwerpunktes gegen das Zentrum der Scheibe gleich. Hierdurch ist der Beweis erbracht, sofern es eines solchen überhaupt bedurfte, dass gegen die Zweiteilung eines Zielfernrohres, die unter Umständen so grosse technische Vorteile darbietet, nichts einzuwenden ist, und dass die Schussleistung mit diesem Zielfernrohr vollkommen die gleiche wie mit jedem anderen gut konstruierten Zielfernrohr ist. Zielfernrohre dieser Konstruktion werden von der Firma C. P. Goerz, A.-G., Berlin-Friedenau, speziell für Martini-Kugelbüchsen gebaut. [10987]

RUNDSCHAU.

Das lenkbare Luftschiff ist zur Wirklichkeit geworden, daran kann heute niemand mehr zweifeln, und am wenigsten tun dies diejenigen, die in Zukunft mit ihm rechnen müssen. In erster Linie spielt diese neueste technische Errungenschaft im Kriegswesen eine bedeutsame Rolle, und daher versäumt auch keine Grossmacht, die im Besitze eines brauchbaren Heeres sein will, der Luftschiffahrt die erforderliche Aufmerksamkeit zu schenken.

Während man aber den Fesselballon schon mehrfach im Kriege erprobt hat, besonders in Ostasien und in Afrika, ist dies beim lenkbaren Ballon nicht der Fall, und man tappt hier noch im Dunkeln, denn Manöverversuche reichen gerade hier bei weitem nicht aus, um ein sicheres Urteil über die Tätigkeit der Luftschiffe im Ernstfalle zu ermöglichen.

Als eigentliche Kampfmittel sind sie zunächst nicht gedacht, und einer solchen Verwendung stehen vorläufig auch noch völkerrechtliche Bestimmungen entgegen, nach denen es untersagt ist, aus Ballons Sprengstoffe fallen zu lassen. Für den Wert, der solchen Abmachungen beigelegt wird, ist es allerdings bezeichnend, dass man in Frankreich bereits Versuche mit dem Fallenlassen von Geschossen aus der Gondel eines lenkbaren Ballons gemacht hat, und man wird mit der Möglichkeit rechnen müssen, dass die fragliche Bestimmung einmal durch eine internationale Vereinbarung aufgehoben oder auch im Kriegsfalle von irgendeiner Nation einfach nicht befolgt wird. Vermutlich wird es mit diesem Kampfmittel, falls es wirklich in ausgedehntem Masse eingeführt werden sollte, ebenso gehen, wie mit manchem andern, das bei seiner Erfindung für äusserst gefährlich und unwiderstehlich gehalten wurde, dessen Anwendung aber durch die Schwierigkeiten, die sich ihr in der Praxis entgegenstellten, ganz erhebliche Einschränkungen erfuhr.

Die französischen Versuche haben gezeigt, dass es sehr schwer, wenn nicht selbst unter leidlich günstigen Umständen unmöglich ist, das Luftschiff genau über dem gewählten Angriffspunkte zum Stillstand zu bringen, und dass damit die Wahrscheinlichkeit eines Treffers sehr gering ist. Der Verfasser eines phantastischen englischen Romans schildert sogar, wie ganze Flotten auf diese Weise mühelos vernichtet werden, und doch dürfte das Treffen hier infolge der schnellen Eigenbewegung der Schiffe sowie ihrer verhältnismässig geringen Grösse besonders schwierig sein. Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, dass ein Ballon durch die Erleichterung um das beträchtliche Gewicht eines schweren Geschosses mit grosser Geschwindigkeit um mehrere hundert Meter in die Höhe schnellt, sodass er längere Zeit brauchen muss, um von neuem zum Fallenlassen eines zweiten Geschosses bereit zu sein. Ausserdem kann auch infolge der verhältnismässig geringen Tragfähigkeit des Ballons der mitgeführte Munitionsvorrat nur gering sein.

So gering also zunächst die Aussicht ist, dass die Luftschiffe als eigentliche Kampfmittel auftreten werden, so ist es doch zweifellos, dass sie in weitgehendem Masse zu Erkundungsfahrten und als Beobachtungsposten Verwendung finden werden, jedenfalls weit mehr als die Fesselballons, die sich nicht einmal bis in die vorderste Kampflinie wagen dürfen, um den zugehörigen schwerfälligen Fuhrpark nicht zu gefährden.

Französische Luftschiffer haben bereits eingehend erörtert, wie sich im Falle eines deutsch-französischen Krieges die bereits vorhandenen und demnächst zu bauenden Luftschiffe zu verhalten haben, welche Geländestrecken den einzelnen, in den verschiedenen Festungen stationierten lenkbaren Ballons zur Bewachung zufallen, und welche Teile der Verteidigungs- oder Angriffslinie sie abpatroullieren müssen. So schön diese ausgearbeiteten Pläne auch sein mögen, so leiden sie doch an einem Fehler: man hat bei diesen Erörterungen ganz ausser acht gelassen, dass auch der Feind solche lenkbaren Luftschiffe besitzen wird, die sich nicht damit begnügen werden, ihrerseits Beobachtungen zu machen, sondern sich nach Kräften bemühen werden, die Fahrten des Gegners zu stören.

Mit welchen Mitteln dies geschehen kann, scheint bisher noch nicht ernstlich erwogen zu sein, und doch ist es eine Frage von grösster Wichtigkeit, der man

im Frieden näher treten sollte, und nicht erst dann, wenn die Unruhen eines Krieges eine planmässige und durchdachte Bearbeitung unmöglich machen.

Es liegt nahe, dass man zunächst die bisher im Land- und Seekriege üblichen Waffen auf die neueren Verhältnisse zu übertragen sucht und prüft, wie weit sie hier Anwendung finden können. Ohne weiteres wird dies bei den wenigsten möglich sein, indessen ist es nicht ausgeschlossen, dass sich im Lauf der Zeit durch entsprechende Abänderungen etwas Brauchbares schaffen lässt.

Die einfachste, roheste Art, den Gegner zu vernichten, die darin besteht, dass man ihn überrennt, also rammt, lässt sich mit den Luftschiffen der üblichen Bauart nicht ausführen, weil sie hierfür viel zu schwach sind und selbst schwere Beschädigungen erleiden würden. Verstärkt man die Spitze genügend, falls dies möglich ist, ohne das Gewicht zu sehr zu erhöhen, so erhält man ähnliche Verhältnisse wie bei Kriegsschiffen. Ein solches kann wohl, ohne selbst erhebliche Verletzungen zu erleiden, ein anderes rammen, wenn dieses still liegt, sobald es aber Fahrt macht, wird es stets die Ramme des anrennenden Schiffes abbrechen. Das rammende Schiff wird von dem gerammten gewissermassen an seinem Rammbug gepackt und zur Seite gerissen, kann jedoch infolge des bedeutenden seitlichen Wasserwiderstandes sowie der Trägheit seiner ungeheuren Masse nicht so schnell folgen, dem plötzlichen Ruck aber ist selbst die stärkste Konstruktion nicht gewachsen. Wenn auch beim Luftschiff die Widerstände viel geringer sind, so lässt sich doch auch die Spitze nicht annähernd so stark bauen wie der Sporn eines Schiffes, und da man die Hülle eines modernen Luftschiffes durch ein metallenes Gerüst zu versteifen pflegt, so würde dieses hinreichen, um auch den Angreifer mindestens manöverierunfähig zu machen.

Wenn es schon schwierig ist, auf dem Wasser ein Schiff mit unverletzter Maschine und Steuervorrichtung durch einen Rammstoss zu treffen, so ist dies in der Luft noch viel mehr der Fall, da hier ein schnelles Ausweichen nach oben oder unten möglich ist.

Der Vernichtung eines gegnerischen Luftschiffes durch von oben herabgeworfene Geschosse oder Sprengstoffe dürften noch grössere Schwierigkeiten entgegenstehen, als einer derartigen Bekämpfung grosser Ziele auf dem Erdboden, und ein Erfolg ist nur dann denkbar, wenn man dem Feinde an Schnelligkeit sowie Manövrierfähigkeit bedeutend überlegen ist. Das Treffen wird auch noch dadurch erheblich erschwert, dass sich das angreifende Fahrzeug in beträchtlicher Höhe über dem Gegner befinden muss, falls es nicht durch das Verbrennen oder Explodieren des getroffenen Ballons in ernste Gefahr geraten soll.

Will man ein Luftschiff vom festen Lande aus durch Artilleriefeuer vernichten, so müsste man hierzu schon besonders konstruierte Geschütze haben, die steil in die Höhe feuern können, um auch dann noch in Tätigkeit treten zu können, wenn sich der feindliche Ballon in geringem wagerechten Abstande befindet. Die wirkliche Entfernung ist sehr schwer richtig zu schätzen, auch ändert sie sich sehr schnell, und ein Erschiessen der Entfernung wie auf dem Lande und Wasser, wo man das Einschlagen der zu kurz oder zu weit gegangenen Granaten beobachten kann, ist hier ausgeschlossen; dazu kommt noch als erschwerender Umstand die verhältnismässig geringe Grösse des Zieles.

Vor allem aber gilt es, dem Luftschiffe selbst einige Offensivkraft zu geben, damit man in der Lage ist, die feindlichen Beobachtungsfahrten zu stören. Schwere Artillerie mitzunehmen ist natürlich ausgeschlossen; allein das Rohr eines schweren Schiffsgeschützes ohne Lafette und sonstiges Zubehör wiegt bereits mehr als das Zehnfache von dem, was das grösste bisher gebaute Luftschiff, das Zeppelinsche, zu tragen vermag. Selbst leichte Artillerie vermag nur ein grosser Ballon zu tragen, und ihre Anwendung würde beschränkt durch die geringe Menge von Munition, die mitgenommen werden könnte. Nach jedem Schusse würde der Ballon, um ein beträchtliches Gewicht erleichtert, in die Höhe schnellen, was der Durchführung eines regelrechten Feuergefechtes nicht förderlich sein kann. Abgesehen von diesen Übelständen aber würde der Rückstoss des Geschützes so verderblich auf das schwache Gerüst des Luftschiffes wirken, dass Beschädigungen unvermeidlich wären; ebenso würde die Hülle durch den Luftdruck leiden und das durch einen etwa entstandenen Riss ausströmende Gas sich an dem Feuerstrahl entzünden, womit das Schicksal des Ballons besiegelt wäre. Auch schon eine schwache Feuerwaffe, die nach der Seite abgeschossen würde, könnte erhebliche Schwankungen der Gondel herbeiführen und damit nicht nur ein erfolgreiches Feuern in Frage stellen, sondern auch die Sicherheit des Luftschiffes und seiner Insassen gefährden.

Was übrig bleibt, sind also nur ganz leichte Feuerwaffen, bei denen Rückstoss und Luftdruck nicht stark genug sind, um einen schädlichen Einfluss ausüben zu können. Auf alle Fälle aber wird es schwer sein, mit Sicherheit zu treffen, da die Entfernung des Zieles nicht festzustellen ist, und um so mehr Wert ist auf rasante (gestreckte) Flugbahn zu legen, die sich also auf eine grössere Strecke möglichst wenig von der Ziellinie entfernt. Wenn man sich schon bei den auf festem Boden anzuwendenden Waffen dem idealen, natürlich niemals zu erreichenden Zustand, dass die Flugbahn bis auf jede praktisch in Betracht kommende Entfernung mit der Ziel- oder Visierlinie gleichläuft, dass man also immer treffen muss, wenn die Visierlinie auf das Ziel gerichtet ist, nach Möglichkeit zu nähern sucht, so ist eine derartige Vervollkommnung bei den für Luftschiffe bestimmten Waffen in noch höherem Masse anzustreben.

Nun sind aber die Ballons der meisten neueren Luftschiffe zur Erhöhung der Sicherheit in eine grössere Anzahl von getrennten Abteilungen oder Zellen eingeteilt, und daher würde ein durchschlagendes kleines Geschoss in vielen Fällen nicht ausreichen, um die Tragfähigkeit des Ballons aufzuheben oder hinreichend zu schwächen. Anders jedoch ist es, wenn das Geschoss das den Ballon füllende Gas entzündet, da die dünnen Scheidewände nicht verhindern können, dass sofort die gesamte Gasmasse verbrennt oder explodiert. Es wird sich also darum handeln, Zündgeschosse zu konstruieren, die mit Sicherheit das brennbare Gas, durch das sie hindurchfliegen, entflammen, sei es nun, dass sie diese Fähigkeit während der ganzen Dauer ihres Fluges ohne weiteres besitzen, oder dass diese beim Durchschlagen selbst der schwachen Ballonhülle ausgelöst wird.

Nehmen wir nun an, dass beide Gegner mit geeigneten Feuerwaffen ausgerüstet sind, so wird es darauf ankommen, wer die besseren besitzt oder wer die seinigen geschickter zu benutzen versteht. Indessen liegt hierin noch nicht unbedingt die Entscheidung, denn wenn die Partei, die hinsichtlich der Schusswaffen im Nachteile ist, über schneller fahrende und leichter lenkbare Fahrzeuge verfügt, so wird sie imstande sein, durch geschick-

tes Manövrieren die Entfernung so schnell zu verringern, dass der Feind noch nicht Zeit zu einem wirksamen Feuer gefunden hat, und sich überhaupt ihre Stellung so günstig zu wählen, dass die Überlegenheit der gegnerischen Feuerwaffen zum mindesten ausgeglichen wird.

Wir sehen also, dass hier dieselben Faktoren maßgebend sind, wie beim Seekrieg: Offensiv- und Defensivstärke, Schnelligkeit und Manövrierfähigkeit. Die Offensivstärke besteht hier wie dort in der Tragweite und Treffsicherheit der Geschütze, daneben spielt dann noch die Konstruktion der Geschosse eine wichtige Rolle. Als Defensivkraft kann die bei den Wasserfahrzeugen so wertvolle Panzerung wegen des bedeutenden Gewichts für die Luftschiffe keine Anwendung finden, wohl aber bei beiden eine weitgehende Teilung des Hohlraumes, um die Folgen einer Verletzung der äusseren Hülle auf einen kleinen Teil des ganzen Fahrzeuges zu beschränken. Schnelligkeit und Manövrierfähigkeit hängen, genau wie beim Seeschiffe, in erster Linie von der Geschicklichkeit der Konstrukteure, sodann von den aufgewendeten Geldmitteln ab.

Jedenfalls bleibt noch viel zu tun übrig, um auch dem lenkbaren Luftschiff die Bedeutung als Kriegsmittel zu sichern, welche man für dasselbe erwartet. Hoffen wir, dass es in Deutschland nie an der nötigen Tatkraft und den erforderlichen Mitteln fehlen wird, um das jetzt so schön Begonnene erfolgreich auszugestalten. W. Butz. [10996]

NOTIZEN.

Der Blitz und die Bäume. E. Vanderlinden hat in den 23 Jahren von 1884 bis 1906 in Belgien 1101 Blitzschläge in Bäume festgestellt; 55,6 Proz. davon sind Blitzschläge in Pappeln. Die nächsthäufig geschädigte Baumart ist die Eiche, auf welche 13,9 Proz. der Blitzschläge entfallen. Ulmen und Nadelhölzer stehen unter sich fast gleich mit 7 und 6,8 Proz. Einzeln stehende Bäume sind nach alter Erfahrung mehr geschädigt. Die Zahl der Blitzschläge in Bäume nimmt vom April an rasch zu und ist im Juni am höchsten, im Juli nimmt die Häufigkeit schon wieder ab und fällt dann rasch vom August bis Oktober. Der Blitz braucht nicht immer eine sichtbare Spur zu hinterlassen, ebensowenig wie er immer zündet. Form und Umfang der Verwundung hängen neben der Stärke der Entladung von dem Widerstande und den anatomischen Eigenschaften des Holzkörpers ab. *(Annales météorologiques de l'Observatoire Royal de Belgique, 1907.)* In grösseren Laubwäldern mit vorwiegend weichblättrigen Bäumen entsteht wohl überhaupt kein Blitz, sondern findet ein kontinuierlicher Ausgleich der — meist negativen — Elektrizität der Erde mit der — meist positiven — Elektrizität der Atmosphäre statt, da infolge der Ausdünstung der Blätter über dem Walde eine mit Wasserdampf gesättigte Luftschicht lagert, deren Feuchtigkeitsgehalt ein ausserordentlich guter Leiter der Elektrizität ist. P. Rohrkohl unterscheidet nach der Blitzempfindlichkeit unter den Bäumen vier Gruppen:

1. Bäume mit gutleitendem Holze und gleichfalls gutleitenden Blättern. Dahin gehören die meisten Laubhölzer mit hellgrünen, verhältnismässig weichen Blättern, wie Linde und Buche. Hier kann die elektrische Entladung am bequemsten vor sich gehen, und darum sind diese Bäume nur in geringem Masse den Blitzschlägen ausgesetzt;

2. Bäume mit gutleitendem Holze und schlechtleitenden Blättern. Dahin gehören Bäume mit dunkelgrünen, härteren Blättern, wie Pappeln und Eiche. Hier ist der elektrische Ausgleich durch die Blätter behindert; infolgedessen sammelt sich die Elektrizität an dem Hindernis an, und es erfolgt schliesslich ein ruckweiser Ausgleich, der Blitzschlag. Diese Bäume haben sonach am meisten unter Blitzschlägen zu leiden;

3. Bäume mit schlechtleitendem Holze und schlechtleitenden Blättern; wozu die meisten Nadelhölzer gehören. Da der Stamm schlecht leitet, kann sich hier wenig Elektrizität aufspeichern, und darum sind selbst die einsam stehenden Tannen vor Blitzschlägen gesichert; auch die Weymuthkiefer gehört hierher;

4. Bäume mit schlechtleitendem Holze und gutleitenden Blättern; dahin gehören die Lärche und die Kiefer. Diese Bäume sind vor Blitzschlägen nahezu sicher, da die nach der Krone gelangenden geringen Elektrizitätsmengen hier sehr rasch wieder ausgeglichen werden. — Natürlich kann dieselbe Baumart, je nach Standort und durch besondere Bodenbeschaffenheit bedingtem Wachstum, bald der einen, bald der anderen Gruppe angehören. Bei den Nadelhölzern kommt ausserdem die sog. „Spitzenwirkung" in betracht, insofern der elektrische Ausgleich in Bäumen mit Kronenspitzen leichter vor sich geht, als in Bäumen mit breiten Kronen. tz [10971]

* * *

Elektrische Küchen- und Heizeinrichtungen in Alpenhotels. Die elektrischen Koch- und Heizapparate führen sich bekanntlich deshalb nur recht langsam allgemein ein, weil sich ihr Betrieb der Heizung mit Kohle oder Gas gegenüber verhältnismässig teuer stellt. Wo aber, wie im Hotel Moserboden in Tirol und im Hotel Eismeerstation der Jungfraubahn, die Kosten der Kohlenheizung infolge der Schwierigkeiten bei der Zufuhr des Brennmaterials sich verhältnismässig hoch stellen, während andererseits elektrische Energie zu mässigem Preise in der Nähe zu haben ist, da ist die elektrische Beheizung zweifellos am Platze. Die beiden genannten Hotels sind kürzlich von der „Elektra"-Fabrik elektrischer Heiz- und Kochapparate in Wädenswil (Schweiz) mit elektrisch geheizten Küchenherden, Zimmeröfen, Warmwasseranlagen und Badeeinrichtungen versehen worden. Im Hotel Moserboden enthält eine kleinere Küche einen Suppenkessel von 60 Liter Inhalt, einen Tafelherd und einen Kartoffeldämpfer von 45 Liter Inhalt. Der Suppenkessel verbraucht 1—2 Kilowatt und bringt das der elektrisch beheizten Warmwasserbereitungsanlage entnommene Wasser in etwa 30 Minuten zum Kochen. Der Kartoffeldämpfer verbraucht 1 Kilowatt und bringt bei einem inneren Überdruck bis zu 1,5 Atmosphären seinen Inhalt in etwa 10 Minuten auf Siedetemperatur. Der Tafelherd besitzt 4 grössere Kochplatten von je 1,5 Kilowatt Energieverbrauch und 4 kleinere von je 1 Kilowatt. Ausserdem wird noch die ganze gusseiserne Herdplatte mit einem Energieaufwande von 1,5 Kilowatt besonders geheizt; natürlich sind die Kochplatten einzeln aus- und einschaltbar. Ein Herd ähnlicher Bauart, der noch zwei Bratöfen enthält, ist in der zweiten, grösseren Küche des Hotels Moserboden aufgestellt; diese Bratöfen werden von oben und von unten geheizt und verbrauchen jeder

3 Kilowatt. Neben diesem Herd enthält die grössere Küche noch einen weiteren Bratofen, verschiedene Bratpfannen und Roste für direkte Beheizung, einen Wärmschrank und einen durch Elektromotor betriebenen Kaffeeröster mit elektrischer Beheizung. Interessant ist auch die Anordnung der Heizung für die Warmwasseranlage; diese besteht aus 4 zylindrischen Kesseln von je 500 Liter Inhalt, die von je 12 röhrenförmigen Heizkörpern der Länge nach durchzogen werden. Im Durchschnitt liefert diese Anlage 230 Liter heisses Wasser in der Stunde bei einem Energieverbrauch von 24 Kilowatt. Eine Waschküche mit einem 5 Kilowatt verbrauchenden Wäschekessel, einer Plättmaschine und verschiedenen Plätteisen vervollständigen die elektrisch beheizten Wirtschaftsräume. Die Beheizung der Wohn-, Schlaf- und Gesellschaftsräume erfolgt durch Kachelöfen, in deren Unterteil elektrische Heizelemente, mit einem Energieverbrauch von 0,6 bis 8,4 Kilowatt, je nach Grösse des Ofens eingesetzt sind; die Wirkung dieser Heizelemente kann durch Schalter auf drei verschiedene Wärmegrade eingestellt werden. Die an diesen Heizelementen erhitzte Luft zirkuliert im Ofen und erwärmt dessen Wände genau so, wie es die Feuergase in den mit Kohle beheizten Kachelöfen tun. Die gesamte Anlage im Hotel Moserboden verbraucht 90—100 Kilowatt pro Stunde. — Im Hotel Eismeerstation wird nur die Küche elektrisch beheizt, und diese ist in ihrer Grösse und Ausrüstung so bemessen, dass sie besonders die schnelle Zubereitung grösserer Speisemengen gestattet. Eine Mahlzeit von 4 bis 5 Gängen kann für 60 bis 120 Personen in kurzer Zeit fertiggestellt werden. Die Ausrüstung der Küche ist fast die gleiche wie im Hotel Moserboden; in einzelnen Speisesälen und anderen Räumen des Hotels sind ausserdem noch elektrisch beheizte Kaffee- und Teemaschinen aufgestellt. Der gesamte Energieverbrauch der Anlagen im Hotel Eismeerstation beträgt durchschnittlich nur 30 Kilowatt; der Strom wird der Leitung der Jungfraubahn entnommen und durch einen Transformator auf eine Spannung von 125 Volt heruntertransformiert. O. B. [10 978]

* * *

Die botanische und chemische Zusammensetzung der Grasnarbe auf Weiden und Wiesen. Die verschiedenen Wachstumsbedingungen auf Wiesen und Weiden führen zur Erzeugung eines völlig verschiedenartigen Pflanzenbestandes. S. F. Armstrong vom landwirtschaftlichen Institut in Cambridge hat nach eigener Methode eine hinreichend genaue Feststellung des wirklichen Pflanzenbestandes der Weidenarbe verschiedener Weiden und Wiesen Mittelenglands vorgenommen. Danach bilden auf den besten Weideländereien Weissklee und englisches Raygras den weitaus grössten Teil des Bestandes, und zwar machen sie zusammen $^2/_3$ des gesamten Bestandes aus. Ihnen folgen nach der Häufigkeit des Vorkommens Kammgras, weisses Straussgras, gemeines Rispengras, wolliges Honiggras. Der geringe prozentische Anteil von Unkräutern entfällt in der Hauptsache auf Hahnenfussarten. Gegenüber den hochwertigen Weiden liegt der wichtigste botanische Unterschied des Bestandes der Weiden mittlerer Güte in der geringeren Menge von Weissklee; englisches Raygras, Kammgras und Unkräuter sind dagegen reichlicher vorhanden. Auf den geringeren und minderwertigen Weiden rücken englisches Raygras und Weissklee an die zweite Stelle, ersteres nimmt im Durchschnitt nur die Hälfte und der Weissklee nur $^1/_5$ derjenigen Stelle ein, die ihnen auf den guten Weideplätzen zukommt. Dagegen nehmen das gemeine Straussgras und die Unkräuter 40 bis 50 Proz. des Bestandes ein. Hornklee ist eine typische Pflanze ärmerer Böden, wolliges Honiggras, Fioringras und Rasenschmiele sind typische Pflanzen nasser Böden. Der Bestand einer Weide schwankt botanisch bis zu einem erheblichen Umfange während der Vegetationsperiode, und zwar findet während der Monate Mai, Juni und Juli eine Zunahme von englischem Raygras und Weissklee bis zu etwa 5 Proz. des Gesamtbestandes statt, während sich für Unkräuter, Kammgras und gemeines Rispengras eine gleichmässige Abnahme ergibt; in mehreren Fällen ist letzteres im August fast völlig verschwunden. Die chemische Zusammensetzung des Grasbestandes schwankt mit der Güte der Wiesennarbe. Vom Anfang des Juni bis zum August zeigt sich in allen Fällen eine erhebliche Vermehrung an Trockensubstanz und gleichzeitig eine Abnahme an Stickstoff und Phosphorsäure, und zwar wechseln die prozentischen Anteile derselben mit den Mengen an Weissklee und Raygras im Bestande, sodass der Weissklee der Hauptfaktor in der Stickstoffmenge des Grasbestandes ist. Die besten Weideländereien finden sich auf Böden mit grossen Mengen löslicher Phosphorsäure. Die Menge des auf einer bestimmten Fläche erzeugten Grases hängt in hohem Masse von der Dichtigkeit der Narbe ab, und die geeignetsten Pflanzen zur Erzeugung eines dichten Bestandes sind wiederum Weissklee und Raygras. Bei einer Grasnarbe von 1 Zoll Länge kann das Gewicht für den Quadratfuss von 50 g bis zu 75 und 95 g auf den dichtesten Beständen wechseln. Die Zahl der Einzelpflanzen auf 1 ha der besten Weiden, die zur Erzeugung einer dichten Narbe erforderlich sind, ist wahrscheinlich sehr viel geringer, als man für gewöhnlich annimmt; nach den Ermittelungen Armstrongs sind auf 1 ha bester Wiesen ungefähr $7^1/_2$ bis 10 Millionen Einzelpflanzen vorhanden. tz [10974]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Eichmann, P., Köln. *Photographische Belichtungstabelle Helios.* 12° (73 S. mit Drehscheibe u. auswechselbarem Negativregister). Berlin, Gustav Schmidt. Preis gebd. 2.50 M.

König, Dr. Ernst. *Die Autochrom-Photographie und die verwandten Dreifarbenraster-Verfahren.* (Photogr. Biblioth. Bd. 23). 8° (III, 60 S.). Berlin, Gustav Schmidt. Preis geh. 1.20 M., gebd. 1.70 M.

Parzer-Mühlbacher, Alfred. *Röntgenphotographie.* Anleitung zu leicht auszuführenden Arbeiten mit statischer und galvanischer Elektrizität unter besonderer Berücksichtigung der Influenz-Elektrisiermaschine. (Photogr. Bibl. Bd. 6.) 2., neu bearb. Auflage. Mit 8 Tafeln u. 29 Fig. im Text. 8° (IV, 95 S.). Berlin, Gustav Schmidt. Preis geh. 2,50 M., gebd. 3 M.

Arndt, Prof. Dr. Paul. *Deutschlands Stellung in der Weltwirtschaft.* (Aus Natur u. Geisteswelt, Bd. 179.) 8° (IV, 129 S.). Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., gebd. 1.25 M.

Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. Illustrierter Katalog 1908. 8° (160 S.). Leipzig, B. G. Teubner.